

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-032537

(43)Date of publication of application : 03.02.1995

(51)Int.CI.

B32B 15/08  
B32B 7/02  
G02B 5/08

(21)Application number : 05-179712

(71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(22)Date of filing : 21.07.1993

(72)Inventor : KAWAMOTO SATOSHI

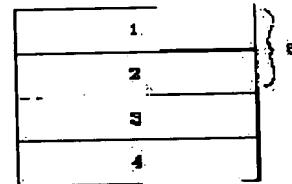
FUKUDA SHIN  
FUKUDA NOBUHIRO

## (54) REFLECTIVE SHEET

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a reflective sheet which is compact and light-weight, and has excellent impact resistance and flexibility by laminating a flexible substrate with a high reflective layer on one surface, and a flexible polymer film by an adhesive layer.

**CONSTITUTION:** For a reflective sheet, a high reflective layer 2 is formed on a flexible substrate 1 to substantially shut out an ultraviolet ray of which the light transmittance at a wave length of 380-300nm is 10% or lower, to make a flexible substrate 5 on which a high reflective layer is formed. The reflective sheet is made by bonding the high reflective layer side of the substrate 5 and a flexible polymer film 4 by an adhesive layer 3. Also, on one surface of the flexible substrate 1, a thin film containing silver, of which the visible light reflection factor is 80% or higher, is formed as a high reflective layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The flexible reflective sheet with which the high reflecting layer containing silver or silver is formed, and the light transmission in the wavelength of 380-300nm prepares a flexible polymer film through a glue line on it, and grows into one side of the flexible substrate which intercepts ultraviolet rays substantially which is 10% or less further.

[Claim 2] The flexible reflective sheet according to claim 1 whose visible-ray reflection factor of the flexible substrate in which the high reflecting layer was formed is 80% or more.

[Claim 3] The flexible reflective sheet according to claim 1 whose thickness of 100g [ cm ] /or more and a glue line the flexible substrate which intercepts these ultraviolet rays substantially in which the high reflecting layer was formed, and the bond strength of the glue line which pastes up this flexible polymer film is 0.5 micrometers or more 50 micrometers or less.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

[Industrial Application] This invention relates to the reflective sheet using the light reflex film which used flexible substrates, such as plastic film, as the base material, and carried out the laminating of the metal thin film of a high reflection factor on it. The reflective sheet by this invention can be used suitable for the lamp house for the fluorescent lamps in a mirror, the reflecting mirror inside electronic equipment, and the back light of a liquid crystal display.

## [0002]

[Description of the Prior Art] Compared with the mirror which used glass as the base material, the light reflex film using flexible substrates, such as plastic film, is lightweight, and excellent also in shock resistance and flexibility. This light reflex film processed what was stuck on the aluminum plate etc., and that application has spread as the reflecting plate for copying machines, a sunrays collection-of-heat plate, the light reflex plate of a plant factory, the Takamitsu reflecting plate for fluorescent lamps, and a reflecting plate for back lights of a liquid crystal display. In recent years, a reflective sheet has come to be used as a lamp house for back lights with the demand of thin-shape-izing of a liquid crystal display, a miniaturization, and lightweight-izing.

[0003] As for the reflective sheet in which the silver thin film layer was formed on general-purpose plastic film, a high reflection factor is obtained in the early stages of use. However, when this invention persons did continuation use as a lamp house of the back light for liquid crystal and evaluated this, it turned out that the fall of brightness is accepted after hundreds of hour progress, and the brightness falls rapidly by the long duration continuous duty for about 2,000 hours. When this invention persons were pursuing the cause, it found out that the technical problem of the reflection factor of a reflective sheet falling remarkably and stopping filling the function as a lamp house of a back light especially by the ultraviolet rays from a fluorescent lamp occurred by environmental factors, such as heat and light.

## [0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] What is made into the purpose of this invention is small and a reflective sheet which is lightweight and has opposite impact nature and flexibility, and this reflective sheet is a reflective sheet to which it has a high reflection factor and a reflection factor moreover does not fall by environmental factors, such as heat and light.

## [0005]

[Means for Solving the Problem] As a result of inquiring wholeheartedly that this purpose should be attained, this invention persons find out that it is solvable by forming the high reflecting layer which contains silver in one side of the flexible substrate which intercepts substantially the ultraviolet rays whose light transmission in the wavelength of 380-300nm is 10% or less, and complete this invention.

[0006] Light transmission [ in / in this invention / the wavelength of 380-300nm ] is 10% or less. The high reflecting layer which contains silver or silver in one side of the flexible substrate which intercepts ultraviolet rays substantially is formed. The flexible reflective sheet which prepares a flexible polymer film and furthermore changes through a glue line on it, the visible-ray reflection factor of the flexible substrate which came out, exists and formed the high reflecting layer with the flexible reflective sheet which is 80% or more, and the flexible substrate which comes out and exists and formed the high reflecting layer and which intercepts these ultraviolet rays substantially the reflective sheet whose thickness of 100g [ cm ] / or more and a glue line the bond strength of the glue line which pastes up this flexible polymer film is 0.5 micrometers or more 50 micrometers or less — it comes out.

[0007] The flexible substrate used for the reflective sheet of this invention is a substrate which intercepts ultraviolet rays substantially, and light transmission with a wavelength of 380-300nm is 10% or less of flexible substrate. By this invention, the endurance over light, heat, etc. is improved notably, and the dependability as a reflective sheet improves remarkably. Moreover, the reflective sheet of this invention is lightweight, is excellent in shock resistance, has flexibility, and is used besides [ as a mirror ] use effective in the reflective sheet for power-saving of a plant factory, an energy-saving type high reflective fluorescent lamp, the high brightness reflective sheet of the back light for liquid crystal displays, etc.

[0008] Hereafter, a drawing is made reference and the reflective sheet of this invention is explained. As shown in drawing 1, the reflective sheet of this invention is a reflective sheet with which the light transmission in the wavelength of 380-300nm considers as the flexible substrate 5 which formed the high reflecting layer 2 and formed the high reflecting layer, pastes up the flexible polymer film 4 on the flexible substrate 1 which intercepts

substantially the ultraviolet rays which are 10% or less the high reflecting layer side of this substrate 5 through a glue line 3, and is produced.

[0009] As a flexible substrate in which the high reflecting layer used by this invention was formed, it is the substrate which intercepts ultraviolet rays substantially, and preferably, the permeability of a beam of light with a wavelength of 380-300nm is 10% or less of flexible substrate, and the thin film with which a visible-ray reflection factor contains 80% or more of silver in one side of this flexible substrate is formed as a high reflecting layer. As this flexible substrate, it is desirable for light transmission with a wavelength of 550nm to be 80% or more preferably 70% or more, and it is desirable for the light transmission which is 380-300nm to be 1% or less preferably 10% or less. It is plastic film or a sheet etc. with which the layer which omits the ultraviolet rays of the plastic film with which the film which consists of a homopolymer or a copolymer or the sheet, the ultraviolet ray absorbent, etc. were mixed as such a flexible substrate or a sheet, an ultraviolet ray absorbent, a zinc oxide, etc. was formed.

[0010] Instantiation of a desirable flexible substrate raises a homopolymer or copolymers, such as the biaxial-stretching polypropylene containing an ultraviolet ray absorbent, this polyethylene terephthalate (PET), this polyethylenenaphthalate (PEN), said polybutylene tele FUTERE-TO (PBT), the acrylic resin containing an ultraviolet ray absorbent, this methacryl resin, a polyether ether ketone (PEEK), polyarylate, polyether imide, and polyimide. PET containing an ultraviolet ray absorbent is used especially preferably desirably. The one from the point of the cost reduction of a reflective sheet or the productivity in the case of reflecting layer formation where the thickness of these flexible substrates is thinner is desirable, and the thicker one tends to deal with thickness from the winding nature at the time of being reflecting layer formation (handling nature). 5 micrometers or more, the thickness of a desirable film is 20 micrometers or more, and its 250 micrometers or less are still more preferably desirable.

[0011] In this invention, although the high reflecting layer which contains silver or silver in one side of a flexible substrate is formed in this way, as the formation approach of the thin film layer containing such silver or silver, plating, vacuum evaporation technique, the sputtering method, the ion plating method, ionization vacuum deposition, ion cluster-beam vacuum deposition, etc. can be used.

[0012] The thickness of the thin film layer containing silver has desirable 20-500nm, and in order to obtain cost reduction and a high reflection factor, its 50-200nm is more desirable. 80-150nm is still more preferably desirable. It is possible that the thin film layer containing silver contains other metals and metallic compounds of a minute amount and to carry out the laminating of the thin film layer containing silver and the thin film layer of other metals more than two-layer, and to form a reflecting layer in the range which does not spoil the purpose of this invention. Moreover, it is also possible to form the metal layer which has anti-corrosiveness, such as Ti, Cr, and nickel, in the outermost layer of a high reflecting layer.

[0013] In this invention, although a flexible polymer film is further prepared through a glue line on it, as this flexible polymer film, a homopolymer or copolymers, such as biaxial-stretching polypropylene, polyethylene terephthalate (PET), polyethylenenaphthalate (PEN), polybutylene tele FUTERE-TO (PBT), acrylic resin, a methacryl resin, a polyether ether ketone (PEEK), polyarylate, polyether imide, and polyimide, are raised. Especially, desirably, it is a polyethylene terephthalate film and the thing of exterior white is liked. Moreover, from cost reduction and a bending is easy, the thinner one of the thickness of these flexible polymer films is desirable, and the thicker one of thickness is good from the handling (handling nature) and configuration maintenance at the time of laminating with a reflecting layer. 5 micrometers - 500 micrometers, the thickness of a desirable film is 10 micrometers - 200 micrometers, and 15 micrometers - its 100 micrometers are still more preferably desirable.

[0014] The adhesives used by this invention are adhesives pasted up with the help of heat or a catalyst, and can carry out things, using common adhesives, such as silicon system adhesives, polyester system heat-curing mold adhesives, epoxy system adhesives, polyurethane adhesive, cyanoacrylate adhesive, and hot melt adhesive, as concrete instantiation. Although there is especially no limitation, 0.5 micrometers - 50 micrometers of thickness of adhesives are usually 1 micrometer - about 20 micrometers preferably. The adhesion reinforcement of the flexible substrate in which the high reflecting layer by these adhesives was formed, and a flexible polymer film is measured by the Peel reinforcement 180 degrees, and it is desirable that it is 100g/cm or more. When this adhesion reinforcement is not reached and it bends in radius of curvature of about 1-5mm as a lamp house, the situations, like a flexible substrate comes floating from a flexible polymer film are caused, and deformation etc. is caused.

[0015] The reflective sheet of this invention may prepare a transparent protective layer on the substrate of the flexibility of the opposite side of a high reflecting layer. By such protective layer, the effect of external environmental factors, such as surface hardness of a reflective sheet, lightfastness, gas-proof nature, and a water resisting property, can be controlled further. As an example of the matter which can be used for formation of such a protective layer For example, acrylic resin, such as a polymethyl methacrylate, polyacrylonitrile resin, Silicone, such as a polymer obtained from the poly meta acrylic nitrile resin and ethyl silicate, Besides organic substances, such as polyester resin and a fluororesin, oxidation silicon, a zinc oxide, Mineral matter, such as titanium oxide, is useful, and it is desirable to carry out the laminating of what has 400nm or less of capacity which cuts light with a wavelength of 380nm or less to 10% or less especially preferably, when preventing the photodegradation (ultraviolet ray degradation) of the silver layer which is one of the purposes of this invention. The existing approaches, such as coating and a lamination of a film, are raised as the formation approach of transparent protection layer. Moreover, the thickness of this transparent protection layer is the range which the light reflex ability which is the purpose of this invention is not reduced, and does not spoil flexibility, according to that ingredient and an application, is changed suitably and used so that a protective effect may be demonstrated. Hereafter, an example explains an example of the mode of operation of this invention.

[0016]

[Example] Hereafter, although an example explains this invention in more detail, this invention is not limited only to these examples. Moreover, measurement of each physical properties was performed by the following approaches.

\*\* Light transmission (%)

In order to evaluate light transmission, spectral transmittance was measured with the spectrophotometer (stock) (Hitachi make: U-3400).

\*\* Beam-of-light reflection factor (%)

In order to evaluate a beam-of-light reflection factor, 150phi integrating-sphere attachment was attached in the above-mentioned spectrophotometer, and the spectral reflectance was measured.

\*\* In order to evaluate the adhesion reinforcement of the flexible substrate after adhesion on-the-strength adhesion termination, and a flexible polymer film, the Peel reinforcement of a substrate flexible by 1cm width of face and a flexible polymer film was measured with the Oriental energy machine factory universal testing machine (straw graph).

\*\* In order to evaluate an ultraviolet-ray-degradation-proof [ ultraviolet-ray-degradation-proof accelerated test ] accelerated test, the time amount taken to irradiate the light of UV-A at the substrate temperature of 50 degrees C, to measure change of a reflection factor, and for the reflection factor of 600nm to change to 80% or less by QUV made from Qpanel was measured.

[0017] On the biaxial-stretching polyethylene terephthalate film of 25 micrometers of thickness which prepared the acrylic rebound ace court layer (5 micrometers) which intercepts substantially the ultraviolet rays containing an example 1 benzotriazol system ultraviolet ray absorbent, the silver thin film layer of 100nm of thickness was formed by direct-current magnetron sputtering. Wavelength (380 before forming a silver thin film layer, 350, and 300nm) of light transmission is shown in Table 1. It had melamine bridge formation mold polyester system resin (ARUMA tex [ by Mitsui Toatsu Chemicals, Inc. ] (brand name) P647BC), and the biaxial-stretching PET film in which this silver thin film was formed, and the white polyethylene terephthalate film (Toray Industries PET film E-20 (brand name)) with a thickness of 50 micrometers were, and were laminated, and the light reflex sheet was produced.

[0018] The bond strength at this time was 500 g/cm. The thickness of adhesives was about 10 micrometers. The ultraviolet-ray-degradation-proof accelerated test (specifically, light with a wavelength [ of ultraviolet-rays light ] of 400-315nm is irradiated at a reflective sheet) of this light reflex sheet was performed, and time amount until the reflection factor of incident light with a wavelength of 600nm becomes 80% of initial value was measured as degradation time amount. The reflection factor before an ultraviolet-ray-degradation-proof accelerated test was shown with the result in Table 2. With this reflective sheet, change of a reflection factor does not almost have after 5000-hour progress, and degradation time amount had 5,000 or more hrs and the outstanding endurance.

[0019] Teijin Dacron HB (brand name) film 25micrometer which is the polyethylene terephthalate film which intercepts substantially the ultraviolet rays containing the ultraviolet ray absorbent containing example 2 ultraviolet ray absorbent — by the approach as an example 1 of being upwards the same, the silver thin film with a thickness of 100nm was formed, the biaxial-stretching polypropylene film (Toray Industries foaming white OPP film (brand name) YP- 22) with a thickness of 35 micrometers was laminated using epoxy system adhesives, and the light reflex sheet was produced. Wavelength (380 before forming a silver thin film layer, 350, and 300nm) of light transmission is shown in Table 1.

[0020] The adhesion reinforcement of the film at this time and a base material was 400 g/cm. The thickness of adhesives was about 15 micrometers. By the same approach as an example 1, the ultraviolet-ray-degradation-proof accelerated test was performed, and degradation time amount until the reflection factor of incident light with a wavelength of 600nm becomes 80% of initial value was measured. The reflection factor before a trial was shown with the result in Table 2. This light reflex sheet had the outstanding reflection factor and endurance like the example 1.

[0021] On the biaxial-stretching PET film without example of comparison 1 usual ultraviolet absorption ability of 25 micrometers of thickness, it had polyurethane adhesive, it was laminated [ were the foaming white polyethylene terephthalate film (Toyobo coulisse (brand name) par) with a thickness of 25 micrometers, ], and the light reflex sheet was produced. Wavelength (380 of a PET film, 350, and 300nm) of light transmission is shown in Table 1. The bond strength at this time was 600 g/cm. The thickness of adhesives was about 10 micrometers.

[0022] By the same approach as an example 1, the ultraviolet-ray-degradation-proof accelerated test was performed, and time amount until the reflection factor of incident light with a wavelength of 600nm becomes 80% of initial value was measured as degradation time amount. The reflection factor before a trial was shown with the result in Table 2. This reflective sheet was colored the purplish red color by the exposure of ultraviolet rays of 100 hours, the reflection factor fell to 80% of initial value by the UV irradiation of 400 hours, and it turned out that the endurance made into ultraviolet rays is remarkably bad.

[0023]

[Table 1]

	波長 (nm)	光線透過率 (%)
実施例 1	380	2
	350	0
	300	0
実施例 2	380	10
	350	0
	300	0
比較例 1	380	82
	350	73
	300	0

[0024]  
[Table 2]

	光線反射率初期値 (600 nm)	劣化時間 (hr)	外観
実施例 1	95%	>5,000	異常なし
実施例 2	96%	>5,000	異常なし
比較例 1	96%	400	赤紫色

[0025]

[Effect of the Invention] By laminating the flexible substrate which has a high reflecting layer in one side, and a flexible polymer film through a glue line, it is lightweight, and is small and the reflective sheet excellent in opposite impact nature and flexibility can be created. And the dependability as a reflective sheet improves remarkably by having improved the endurance over light, heat, etc. The reflective sheet of this invention is lightweight, is excellent in shock resistance, has flexibility, and is used besides [ as a mirror ] use effective in the high brightness reflective sheet of the back light the reflective sheet for power-saving of a plant factory, an energy-saving type high reflective fluorescent lamp, and for liquid crystal display panels etc.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-32537

(43)公開日 平成7年(1995)2月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup> B 32 B 15/08 G 02 B 5/08	識別記号 E D 7/02 103 A 9224-2K	府内整理番号 7148-4F	F I	技術表示箇所
---	--	-------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-179712	(22)出願日 平成5年(1993)7月21日
-------------------------	----------------------------

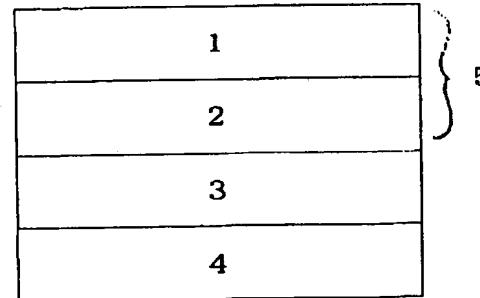
(71)出願人 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号	(72)発明者 川本 悟志 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井 東圧化学株式会社内	(72)発明者 福田 伸 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井 東圧化学株式会社内	(72)発明者 福田 信弘 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井 東圧化学株式会社内
--	--	---	--

(54)【発明の名称】 反射シート

(57)【要約】

【構成】 波長380～300nmにおける光線透過率が10%以下である、紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板の片面に、銀または銀を含む高反射層を形成し、さらにその上に接着層を介して可撓性のポリマーフィルムを設けて成る可撓性の反射シート。

【効果】 高反射率を有し、しかも熱、光等の環境因子により反射率が低下する事のない、軽量で対衝撃性に優れた反射シートが提供される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長380～300nmにおける光線透過率が10%以下である、紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板の片面に、銀または銀を含む高反射層を形成し、さらにその上に接着層を介して可撓性のポリマーフィルムを設けて成る可撓性の反射シート。

【請求項2】 高反射層を形成した可撓性の基板の可視光線反射率が80%以上である請求項1記載の可撓性の反射シート。

【請求項3】 高反射層を形成した、該紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板と、該可撓性のポリマーフィルムを接着する接着層の接着強度が、100g/cm以上、接着層の層厚が0.5μm以上50μm以下である請求項1記載の可撓性の反射シート。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラスチックフィルム等の可撓性の基板を基材とし、その上に高反射率の金属薄膜を積層した光反射フィルムを用いた反射シートに関する。本発明による反射シートは、鏡、電子機器内部の反射鏡、液晶表示装置のパックライト中の蛍光灯用のランプハウスに好適に用いることが出来る。

### 【0002】

【従来の技術】 プラスチックフィルム等の可撓性の基板を用いた光反射フィルムは、ガラスを基材とした鏡に比べ、軽量であり、耐衝撃性、可撓性にも優れている。この光反射フィルムはアルミ板などに貼り合わせたものを加工して、複写機用反射板、太陽光線集熱板、植物工場の光反射板、蛍光灯用高光反射板、液晶表示装置のパックライト用反射板としてその用途が広がっている。近年、液晶表示装置の薄型化、小型化、軽量化の要求にともないパックライト用ランプハウスとして、反射シートが用いられるようになってきた。

【0003】 汎用のプラスチックフィルム上に銀薄膜層を形成した反射シートは、使用初期においては高反射率が得られる。ところが、本発明者らが、これを液晶用パックライトのランプハウスとして継続使用して評価したところ、数百時間経過後から輝度の低下が認められ、約2,000時間に及ぶ長時間連続使用によりその輝度が急激に低下してしまうことが分かった。本発明者らがその原因を追求していたところ、熱、光等の環境因子により、特に蛍光灯からの紫外線によって反射シートの反射率が著しく低下し、パックライトのランプハウスとしての機能を満たさなくなるという技術的課題があることを見出した。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的とするところのものは、小型、軽量であり、且つ耐衝撃性、可撓性を持つ反射シートであり、且つ、該反射シートは、高反射率を有し、しかも熱、光等の環境因子により反射率

が低下することのない反射シートである。

### 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、この目的を達成すべく鋭意検討した結果、波長380～300nmにおける光線透過率が10%以下である紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板の片面に銀を含む高反射層を形成する事により解決できることを見出して、本発明を完成したものである。

【0006】 本発明は、波長380～300nmにおける光線透過率が10%以下である、紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板の片面に、銀または銀を含む高反射層を形成し、さらにその上に接着層を介して可撓性のポリマーフィルムを設けて成る可撓性の反射シート、であり、また、高反射層を形成した可撓性の基板の可視光線反射率が80%以上である可撓性の反射シート、であり、また、高反射層を形成した、該紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板と、該可撓性のポリマーフィルムを接着する接着層の接着強度が、100g/cm以上、接着層の層厚が0.5μm以上50μm以下である反射シート、である。

【0007】 本発明の反射シートに用いられる可撓性の基板は、紫外線を実質的に遮断する基板であり、380～300nmの波長の光線透過率が10%以下の可撓性の基板である。本発明により、光、熱などに対する耐久性が顕著に改善され、反射シートとしての信頼性が著しく向上する。また、本発明の反射シートは、軽量で耐衝撃性に優れ、可撓性があり、鏡としての利用の他に、植物工場の省電力化のための反射シート、省エネルギータイプの高反射蛍光灯、液晶表示用のパックライトの高輝度反射シートなどにも有効に使用される。

【0008】 以下、図面を参照にして本発明の反射シートについて説明する。図1に示すように、本発明の反射シートは、波長380～300nmにおける光線透過率が10%以下である紫外線を実質的に遮断する可撓性の基板1に、高反射層2を形成し、高反射層を形成した可撓性の基板5とし、接着層3を介して該基板5の高反射層側と可撓性のポリマーフィルム4とを接着させて作製される反射シートである。

【0009】 本発明で使用する高反射層を形成した可撓性の基板としては、紫外線を実質的に遮断する基板であり、好ましくは、380～300nmの波長の光線の透過率が10%以下の可撓性基板であり、該可撓性の基板の片面に可視光線反射率が80%以上の、銀を含む薄膜を高反射層として形成したものである。この可撓性の基板としては、550nmの波長の光線透過率が、70%以上、好ましくは80%以上であることが望ましく、380～300nmの光線透過率が10%以下、好ましくは1%以下であることが望ましい。このような可撓性の基板としては、ホモポリマーまたはコポリマーからなるフィルムまたはシート、紫外線吸収剤などが混合された

プラスチックフィルムまたはシート、紫外線吸収剤や酸化亜鉛などの紫外線をカットする層が形成されたプラスチックフィルムまたはシート、等である。

【0010】好ましい可撓性の基板を例示すると、紫外線吸収剤を含んだ二軸延伸ポリプロピレン、同ポリエチレンテレフタレート(PET)、同ポリエチレンナフタレート(PEN)、同ポリブチレンテレフタレート(PBT)、紫外線吸収剤を含んだアクリル樹脂、同メタアクリル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリイミドなどのホモポリマーまたはコポリマーがあげられる。特に望ましくは、紫外線吸収剤を含んだPETが好ましく用いられる。これらの可撓性の基板の厚みは、反射シートのコスト低減、あるいは反射層形成の際の生産性の点から薄い方が好ましく、反射層形成の際の巻取性(ハンドリング性)からは、厚みは厚い方が取扱い易い。好ましいフィルムの厚みは、5μm以上、さらに好ましくは20μm以上であり、250μm以下が好ましい。

【0011】本発明においては、このように、可撓性の基板の片面に、銀または銀を含む高反射層を形成するが、このような銀または銀を含む薄膜層の形成方法としては、メッキ法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオン化蒸着法、イオンクラスターーピーム蒸着法等を用いることができる。

【0012】銀を含む薄膜層の厚みは、20～500nmが好ましく、コスト低減及び高反射率を得るために50～200nmがより好ましい。さらに好ましくは80～150nmが望ましい。銀を含む薄膜層が他の微量の金属および金属化合物を含有すること、銀を含む薄膜層と他の金属の薄膜層を2層以上積層して反射層を形成することは本発明の目的を損なわない範囲において可能である。また高反射層の最外層にTi、Cr、Niなどの防食性のある金属層を形成することも可能である。

【0013】本発明においては、さらにその上に接着層を介して可撓性のポリマーフィルムを設けるが、かかる可撓性のポリマーフィルムとしては、二軸延伸ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、アクリル樹脂、メタアクリル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリイミドなどのホモポリマーまたはコポリマーがあげられる。特に望ましくは、ポリエチレンテレフタレートフィルムであり、外観上白色のものが好まれる。またこれらの可撓性のポリマーフィルムの厚みは、コスト低減及び、曲げ易さからは薄い方が好ましく、反射層とラミネートする際の取扱い(ハンドリング性)及び形状保持からは、厚みは厚い方が良い。好ましいフィルムの厚みは、5μm～500μm、さらに好ましくは10μm～200μmであり、15μm～100μmが好ましい。

【0014】本発明で用いられる接着剤は、熱または触媒の助けにより接着される接着剤であり、具体的例示としては、シリコン系接着剤、ポリエステル系熱硬化型接着剤、エポキシ系接着剤、ポリウレタン系接着剤、シアノアクリレート系接着剤、ホットメルト型接着剤など一般的な接着剤を用いること出来る。接着剤の厚みは、特に限定はないが、通常0.5μm～50μm、好ましくは、1μm～20μm程度である。この接着剤による高反射層を形成した可撓性の基板と可撓性のポリマーフィルムとの密着強度は、180度ピール強度で測定して100g/cm以上である事が望ましい。この密着強度に達しない場合には、ランプハウスとして曲率半径1～5mm程度に曲げた時に、可撓性の基板が可撓性のポリマーフィルムより浮き上がる等の事態を引き起こし、変形等を起こす。

【0015】本発明の反射シートは、高反射層の反対側の可撓性の基板上に透明な保護層を設けても良い。このような保護層により、反射シートの表面硬度、耐光性、耐ガス性、耐水性など外的環境因子の影響をさらに抑制することができる。このような保護層の形成に利用できる物質の例としては、例えば、ポリメタクリル酸メチルなどのアクリル樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリメタクリルニトリル樹脂、エチルシリケートより得られる重合体などの珪素樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素樹脂などの有機物質の他に酸化珪素、酸化亜鉛、酸化チタンなどの無機物質が有用であり、特に400nm以下、好ましくは380nm以下の波長の光を10%以下にカットする能力を有するものを積層することは本発明の目的の一つである銀層の光劣化(紫外線劣化)を防止する上で好ましい。透明保護層の形成方法としては、コーティング、フィルムのラミネートなど、既存の方法があげられる。また、この透明保護層の膜厚は、本発明の目的である光反射能を低下させず、かつ可撓性を損なわない範囲で、保護効果を発揮するように、その材料、用途に応じて適宜変更して用いられる。以下、実施例により本発明の実施の態様の一例を説明する。

#### 【0016】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれらの例のみに限定されるものではない。また各物性の測定は以下の方法で行った。

##### ①光線透過率(%)

光線透過率を評価するために、分光光度計((株)日立製作所製:U-3400)により、分光透過率を測定した。

##### ②光線反射率(%)

光線反射率を評価するために上記の分光光度計に150φ積分球付属装置を取り付け、分光反射率を測定した。

##### ③密着強度

接着終了後の可撓性の基板と可撓性のポリマーフィルムとの密着強度を評価するために、東洋精機製作所製万能

試験機（ストログラフ）により、1 cm幅で可撓性の基板と可撓性のポリマーフィルムとのピール強度を測定した。

#### ④耐紫外線劣化促進試験

耐紫外線劣化促進試験を評価するために、Q panel 社製Q UVにより、50℃の基板温度でUV-Aの光を照射し、反射率の変化を測定し、600 nmの反射率が80%以下に成る迄に要する時間を測定した。

#### 【0017】実施例1

ベンソトリアゾール系紫外線吸収剤を含む紫外線を実質的に遮断するアクリルハードコート層（5 μm）を設けた膜厚25 μmの二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム上に、直流マグネットロンスパッタリングにより膜厚100 nmの銀薄膜層を形成した。銀薄膜層を形成する前の、380、350および300 nmの波長の光線透過率を表1に示す。該銀薄膜を形成した二軸延伸PETフィルムと、厚さ50 μmの白色ポリエチレンテレフタレートフィルム（東レ製PETフィルム（商標名）E-20）を、メラミン架橋型ポリエステル系樹脂（三井東圧化学社製アルマテックス（商標名）P647B-C）をもちいてラミネートし、光反射シートを作製した。

【0018】この時の接着強度は、500 g/cmであった。接着剤の厚みは、約10 μmであった。この光反射シートの耐紫外線劣化促進試験（具体的には、紫外線光の400～315 nmの波長の光を反射シートに照射）を行い、波長600 nmの入射光の反射率が初期値の80%になるまでの時間を劣化時間として測定した。表2にその結果と、耐紫外線劣化促進試験前の反射率を示した。該反射シートでは5000時間経過後も反射率の変化はほとんどなく、劣化時間は5,000 hr以上と優れた耐久性を有していた。

#### 【0019】実施例2

紫外線吸収剤を含んだ紫外線吸収剤を含む紫外線を実質的に遮断するポリエチレンテレフタレートフィルムであ

る帝人製テロンHB（商標名）フィルム25 μm上に実施例1と同じ方法で、厚さ100 nmの銀薄膜を形成し、厚さ35 μmの二軸延伸ポリプロピレンフィルム（東レ製発泡白色OPPフィルム（商標名）YP-22）を、エポキシ系接着剤を用いてラミネートし、光反射シートを作製した。銀薄膜層を形成する前の、380、350および300 nmの波長の光線透過率を表1に示す。

【0020】この時のフィルムと支持体との密着強度は、400 g/cmであった。接着剤の厚みは、約15 μmであった。実施例1と同じ方法で、耐紫外線劣化促進試験を行い、波長600 nmの入射光の反射率が初期値の80%になるまでの劣化時間を測定した。表2にその結果と、試験前の反射率を示した。実施例1と同様にこの光反射シートは優れた反射率と耐久性を有していた。

#### 【0021】比較例1

通常の紫外線吸収能を持たない膜厚25 μmの二軸延伸PETフィルムに、厚さ25 μmの発泡白ポリエチレンテレフタレートフィルム（東洋紡製（商標名）クリスピ）を、ポリウレタン系接着剤をもちいてラミネートし、光反射シートを作製した。PETフィルムの、380、350および300 nmの波長の光線透過率を表1に示す。この時の接着強度は、600 g/cmであった。接着剤の厚みは、約10 μmであった。

【0022】実施例1と同じ方法で、耐紫外線劣化促進試験を行い、波長600 nmの入射光の反射率が初期値の80%になるまでの時間を劣化時間として測定した。表2にその結果と、試験前の反射率を示した。この反射シートは100時間の紫外線の照射により赤紫色に変色し、400時間の紫外線照射により反射率は初期値の80%迄低下し、紫外線に対する耐久性が著しく悪いことがわかった。

#### 【0023】

【表1】

	波長 (nm)	光線透過率 (%)
実施例 1	380	2
	350	0
	300	0
実施例 2	380	10
	350	0
	300	0
比較例 1	380	82
	350	73
	300	0

【0024】

【表2】

	光線反射率初期値 (600 nm)	劣化時間 (h r)	外観
実施例 1	95%	>5,000	異常なし
実施例 2	96%	>5,000	異常なし
比較例 1	96%	400	赤紫色

【0025】

【発明の効果】片面に高反射層を持つ可撓性の基板と可撓性のポリマーフィルムを、接着層を介してラミネートする事で、軽量で小型であり、且つ対衝撃性、可撓性に優れた反射シートを作成できる。且つ、光、熱などに対する耐久性が改善されたことにより反射シートとしての信頼性が著しく向上する。本発明の反射シートは、軽量で耐衝撃性に優れ、可撓性があり、鏡としての利用の他に、植物工場の省電力化のための反射シート、省エネルギー型の高反射蛍光灯、液晶表示パネル用のバック

ライトの高輝度反射シートなどにも有効に使用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射シートの一例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 波長 380 ~ 300 nm における光線透過率が 10 % 以下である可撓性の基板
- 2 銀または銀を含む高反射層
- 3 接着層
- 4 可撓性のポリマーフィルム
- 5 高反射層を形成した可撓性の基板

【図1】

